

JP11138685

Publication Title:

MANUFACTURE OF TRANSPARENT CONDUCTIVE SHEET

Abstract:

Abstract of JP 11138685

(A) PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method for a transparent conductive sheet advantageous industrially for providing the required interlaminar bonding properties securely in the layer constitution of an optically isotropic base film having active energy ray curing type resin cured material layer [an inorganic thin layer]/a transparent conductive layer is included ([] can be omitted.). SOLUTION: A transparent conductive sheet with a transparent conductive layer 4 formed through an inorganic thin layer 3 is provided on an active energy ray curing type resin coated material layer 2 of a polymer film having the layer constitution of forming the active energy ray curing type resin cured material layer 2 formed at least on one face of an optically isotropic base film 1.; At that time, a composition formed by blending the double bond of radical reaction properties and a monomer (b) having at least one kind of radical selected out of a group formed of epoxy, hydroxy, isocyanate and alkoxysilane with active energy ray curing type resin (a) is used as a resin liquid for forming the active energy ray curing type cured material layer 2.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-138685

(43)公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51)Int.Cl.⁸
 B 3 2 B 9/00
 7/02 1 0 4
 G 0 6 F 3/033 3 6 0
 // H 0 1 B 5/14

F I
 B 3 2 B 9/00 A
 7/02 1 0 4
 G 0 6 F 3/033 3 6 0 H
 H 0 1 B 5/14 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-313744

(22)出願日 平成9年(1997)11月14日

(71)出願人 000224101

藤森工業株式会社

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

(72)発明者 市川 林次郎

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社内

(72)発明者 岸 進

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社内

(72)発明者 藤巻 三洋

東京都中央区日本橋馬喰町1丁目4番16号

藤森工業株式会社内

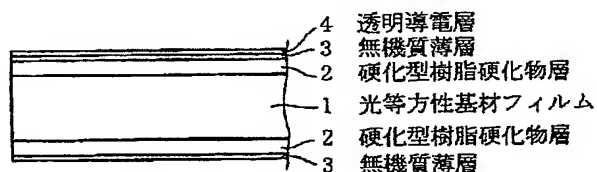
(74)代理人 弁理士 大石 征郎

(54)【発明の名称】 透明導電性シートの製造法

(57)【要約】

【課題】 光等方性基材フィルム／活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層〔／無機質薄層〕／透明導電層の層構成を含む透明導電性シートにおいて〔 〕は省略可)、必要な層間密着性を確実に得られるようにすることができ工業的に有利な透明導電性シートの製造法を提供することを目的とする。

【解決手段】 光等方性基材フィルム(1)の少なくとも片面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)層が設けられた層構成を有する高分子フィルムの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)上に、直接または無機質薄層(3)を介して透明導電層(4)が設けられた透明導電性シートを得る。このとき、上記活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)に、ラジカル反応性を有する二重結合と、エポキシ基、水酸基、イソシアネート基およびアルコキシシラン基よりなる群から選ばれた少なくとも1種の基とを有するモノマー(b)を配合した組成物を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光等方性基材フィルム(1)の少なくとも片面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)層が設けられた層構成を有する高分子フィルムの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)上に、直接または無機質薄層(3)を介して透明導電層(4)が設けられた透明導電性シートを得るにあたり、前記活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)に、ラジカル反応性を有する二重結合と、エポキシ基、水酸基、イソシアネート基およびアルコキシシラン基よりなる群から選ばれた少なくとも1種の基とを有するモノマー(b)を配合した組成物を用いることを特徴とする透明導電性シートの製造法。

【請求項2】光等方性基材フィルム(1)がポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホンまたはアモルファスポリオレフィンのフィルムである請求項1記載の製造法。

【請求項3】活性エネルギー線硬化型樹脂(a)100重量部に対するモノマー(b)の配合割合が0.01~15重量部である請求項1記載の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インナータッチパネル用、液晶表示素子用(強誘電性高分子液晶表示素子用を含む)などの用途に適した透明導電性シートを製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】透明タッチパネルの用途に用いられる透明導電性シートは、基本的には導電層(殊にITO層)/高分子フィルムの層構成を有し、タッチパネルとして使用するとき、2枚の透明導電性シートの導電層側をスペーサを介して対向配置して用いる。対向配置させる透明導電性シート的一方を、透明導電層付きガラスとすることもできる。

【0003】近時、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をするタッチパネル(インナータッチパネル)の開発が進んでいる。「月刊ディスプレイ」の1997年1月号の50~54頁には、液晶表示素子の表面側(偏光板の上側)に設ける従来の一般的なタッチパネルと共に、偏光板の下に重ね合わせるタッチパネル(インナータッチパネル)についての解説的な記事が掲載されている。インナータッチパネルは、光が空気層により散乱、反射されるのを回避することができる上、液晶表示素子から出てくる光を最終的に人の目に入る前に偏光、整列させることができるので、視認性が顕著に向上し、従来のタッチパネルに比し有利である。

【0004】本出願人の出願にかかる特開平8-161116号公報には、インナータッチパネル用の透明導電性シートとして、光等方性基材フィルムの少なくとも片面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹

脂硬化物層を設けると共に、その活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層上からさらに透明導電層を設けた構成を有し、かつ前記基材フィルムの屈折率と前記活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層の屈折率とが特定の関係を満たすようにした透明タッチパネル用透明導電性シートが示されている。

【0005】同じく本出願人の出願にかかる特開平8-155988号公報には、インナータッチパネル用の透明導電性シートとして、光等方性基材フィルムの両面にノンソルベントタイプの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層を設けると共に、その一方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層の表面は微細で滑らかな半球状の隆起を有する凸状粗面に形成し、他方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層上にはさらに透明導電層を設けた透明タッチパネル用透明導電性シートが示されている。

【0006】これら特開平8-161116号公報や特開平8-155988号公報のように、光等方性基材フィルム上に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層を設けることは、腰(剛性)、硬度、耐熱性、耐溶剤性、耐スクラッチ性、非透湿性、表面状態などの点で好ましい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上に述べた特開平8-161116号公報や特開平8-155988号公報のインナータッチパネル用の透明導電性シートは、光等方性基材フィルムの少なくとも片面(好ましくは両面)に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層を設け、さらにその活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層上に透明導電層を設けている。この場合、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層上に直接透明導電層を設けると、その透明導電層の密着性が不足することがあるので、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層上に無機質薄層を設け、その上から透明導電層を設けることが好ましい。すなわち、インナータッチパネル用の透明導電性シートの代表的な層構成は、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層/光等方性基材フィルム/活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層/無機質薄層/透明導電層である。

【0008】ところが、このインナータッチパネル用の透明導電性シートにあつては、①光等方性基材フィルムと活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層との間の密着性、②活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層と無機質薄層との間の密着性、のうちのいずれかまたは双方が不足することがある。このような密着性不足を生ずると、打鍵、ペン入力操作を繰り返したときに層間剥離を生じ、タッチパネルの寿命の低下につながる。

【0009】上記①、②のような密着性不足は、同様の積層構成の透明導電性シートを強誘電性高分子液晶表示素子用の透明導電性シートとして用いるときにも生じやすい。また通常の液晶表示素子の液晶セルの透明導電性シートとして用いるときも、密着性が不足しないことが要求される。

【0010】本発明は、このような背景下において、光等方性基材フィルム／活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層〔／無機質薄層〕／透明導電層の層構成を含む透明導電性シートにおいて（〔〕は省略可）、必要な層間密着性を確実に得られるようにすることができる工業的に有利な透明導電性シートの製造法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の透明導電性シートの製造法は、光等方性基材フィルム(1)の少なくとも片面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)層が設けられた層構成を有する高分子フィルムの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)上に、直接または無機質薄層(3)を介して透明導電層(4)が設けられた透明導電性シートを得るにあたり、前記活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)に、ラジカル反応性を有する二重結合とエポキシ基、水酸基、イソシアネート基およびアルコキシシラン基よりなる群から選ばれた少なくとも1種の基とを有するモノマー(b)を配合した組成物を用いることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明を詳細に説明する。

【0013】〈光等方性基材フィルム(1)〉光等方性基材フィルム(1)としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、アモルファスポリオレフィン（ノルボルネン系樹脂）などのフィルムが用いられ、特にポリカーボネートフィルムが重要である。光等方性基材フィルム(1)の厚みに限定はないが、通常は20～250μm、好ましくは50～180μmとすることが多い。

【0014】この光等方性基材フィルム(1)は、押出法によっても製造可能であるが、光等方性、フィルム物性などを考慮すると、流延法により得られたフィルムが好適である。

【0015】光等方性基材フィルム(1)は、レターデーション値が30nm以下（好ましくは20nm以下、さらに好ましくは15nm以下）、550nmでの可視光線透過率が70%以上（好ましくは80%以上）、ガラス転移点が100℃以上であることが特に望ましい。レターデーション値が30nmを越えるときには、光等方性が失われて着色や干渉光を生ずる上、光の反射量が多くなり、像の視認性が低下する。可視光線透過率が70%未満では、タッチパネル等に使用したときの明るさが不足する。ガラス転移点が100℃未満の場合には、印刷工程における耐熱性が不足するようになる。

【0016】〈活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)〉光等方性基材フィルム(1)の少なくとも片面、好ましくは両面には、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)層が設けられる。活性エネルギー線硬化型樹脂硬

化物層(2)の厚みに特に制限はないが、各面につき、2～100μm、殊に5～50μmとすることが多い。

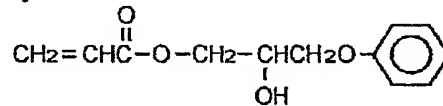
【0017】そして本発明においては、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)に、ラジカル反応性を有する二重結合とエポキシ基、水酸基、イソシアネート基およびアルコキシシラン基よりなる群から選ばれた少なくとも1種の基とを有するモノマー(b)を配合した組成物を用いる。

【0018】まず活性エネルギー線硬化型樹脂(a)としては、腰（剛性）、硬度、耐熱性、耐溶剤性、耐スクラッチ性、非透湿性などを考慮して、シリコーンアクリレート、エポキシアクリレート、アクリルエステルまたはウレタンアクリレート系の活性エネルギー線硬化型樹脂（光重合性プレポリマー）が好適に用いられる。

【0019】モノマー(b)としては、ラジカル反応性を有する二重結合とエポキシ基、水酸基、イソシアネート基およびアルコキシシラン基よりなる群から選ばれた少なくとも1種の基とを有するモノマーが用いられる。アルコキシシラン基とは、メトキシシラン基やエトキシシラン基である。このようなモノマー(b)の例は、次式で示されるような化合物である。

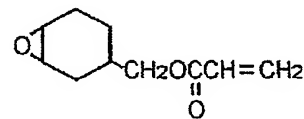
【0020】

【化1】



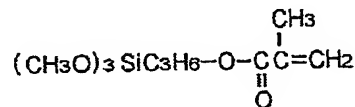
【0021】

【化2】



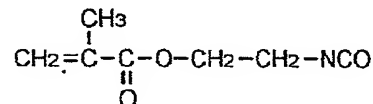
【0022】

【化3】



【0023】

【化4】



【0024】活性エネルギー線硬化型樹脂(a)100重量部に対するモノマー(b)の配合割合は、0.01～15重量部、殊に0.5～10重量部とすることが好ましい。モノマー(b)の割合が余りに少ないときは密着性向上効果

が不足し、モノマー(b)の割合が余りに多いときは、物性面でバランスを崩したり、形成した層が白化したりすることがある。

【0025】活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液には、そのほか、反応性希釈剤を配合することもできる。反応性希釈剤としては、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート等の単官能モノマー、1, 3-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート等の2官能モノマー、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、トリアリルイソシアヌレート等の3官能以上のモノマーなどの光重合性モノマーなどがあげられる。活性エネルギー線硬化型樹脂(a) 100重量部に対する反応性希釈剤の配合割合は、たとえば0~60重量部程度である。

【0026】活性エネルギー線硬化型樹脂(a)が紫外線硬化型樹脂であるときは、樹脂液には光開始剤を配合するのが通常である。光開始剤としては、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーケトン、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインエーテル、ベンジルジメチルケタール、チオキサントン類をはじめ、紫外線硬化型樹脂の光開始剤として知られている任意の光開始剤が用いられる。紫外線硬化型樹脂(a) 100重量部に対する光開始剤の配合割合は、たとえば0.1~8重量部程度である。光開始剤と共に、増感剤を併用することもできる。

【0027】光等方性基材フィルム(1)への活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の形成は、わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(M)とを供給し、ロールの間隙に向けて上記の組成物からなる樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(M)との間に樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で活性エネルギー線(紫外線や電子線)照射や加熱を行って樹脂液を硬化させる方法を採用することが特に望ましい。活性エネルギー線照射後には、必要に応じてさらに熱処理を行って、硬化の完全化を図ることもできる。

【0028】光等方性基材フィルム(1)の両面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を形成するときは、上記のようにして得た光等方性基材フィルム(1)／活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の積層フィルムと、鋳型フィルム(M)とを用いて、同様の操作を行えばよい。これにより、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物

層(2)／光等方性基材フィルム(1)／活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の層構成の高分子フィルムが得られる。

【0029】上記における鋳型フィルム(M)は、これを適当な段階で剥離除去する。ここで鋳型フィルム(M)としては、二軸延伸ポリエステルフィルムや二軸延伸ポリプロピレンフィルムなどが好適に用いられる。これらのフィルムを鋳型フィルム(M)として用いると、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成後の適当な段階で、鋳型フィルム(M)を円滑に剥離することができる。

【0030】活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の形成は、光等方性基材フィルム(1)上に上記の樹脂液をコーティングした後、活性エネルギー線を照射することによっても達成することができる。しかしながら、上記のように鋳型フィルム(M)を用いて光等方性基材フィルム(1)上に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を形成する方法を採用すると、膜厚精度が向上する上、樹脂液としてシリコンアクリレートのように空気中の湿分を吸収して白濁を生じやすいものを用いても、そのようなトラブルを起こさない。従って、コーティング法により活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)を形成する場合に比し、工業的に有利となる。

【0031】活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の表面は、平滑に形成したり、微細な凹凸面に形成したりすることができる。先に述べた鋳型フィルム(M)として表面が平滑なものあるいは微細な凹凸を有するものを用いれば、容易に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の表面を平滑にあるいは微細な凹凸面に形成することができる。

【0032】〈他の層〉上に述べた光等方性基材フィルム(1)および活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)のほかに、もし必要なら、耐透気性樹脂層や熱硬化性樹脂層を付加することも可能である。耐透気性樹脂層の一例は、ビニルアルコール系重合体(共重合体、グラフト共重合体、共存重合体を含み、架橋剤との併用も含む)の層である。熱硬化性樹脂層の一例は、フェノキシエーテル型熱硬化性樹脂の層である。

【0033】〈無機質薄層(3)〉光等方性基材フィルム(1)の少なくとも片面に活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)層が設けられた層構成を有する高分子フィルムの活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)上には、通常は無機質薄層(3)が設けられる。ただし、この無機質薄層(3)を省略することもある。

【0034】無機質薄層(3)としては、金属酸化物、金属窒化物、金属ホウ化物などがあげられ、2種以上の複合物であってもよい。この無機質薄層(3)は、防湿性、耐熱性、防気性、耐酸・耐アルカリ性、透明導電層(4)密着性などの点で有利である。無機質薄層(3)は、通常はスパッタリング法により形成される。無機質薄層(3)の厚みは、20~300オングストローム、殊に30~

180オングストロームが適当である。

【0035】〈透明導電層(4)〉無機質薄層(3)の上からは(場合によりこの無機質薄層(3)を省略することも有るが)、透明導電層(4)が設けられる。透明導電層(4)としては、ITO、InO₂、SnO₂、ZnO、Au、Ag、Pt、Pdなどの層があげられ、特にITOが重要である。透明導電層(4)の形成は、好適にはスパッタリング法によりなされるが、真空蒸着法、イオンプレーティング法、ゾルーゲル法、コーティング法などを採用することも可能である。

【0036】透明導電層(4)の厚みは、ITOを用いた場合を例にとると、たとえば100~2000オングストローム、殊に150~1000オングストロームとすることが多い。

【0037】透明導電層(4)は、全面電極としたり、全面電極形成後にレジスト形成およびエッチングを行ってパターン電極としたりする。

【0038】〈透明導電性シート〉これにより、(1)/(2)/(3)/(4)、(2)/(1)/(2)/(3)/(4)、(3)/(2)/(1)/(2)/(3)/(4)などの層構成を有する透明導電性シートが得られる。特殊な場合には、(4)を両面に設けた(4)/(3)/(2)/(1)/(2)/(3)/(4)などの層構成とすることもできる。ただし上記の層構成においては、少なくとも1層の(3)を省略した態様もありうる。

【0039】〈他の密着性向上処理〉本発明においては活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の組成の点で密着性向上を図っているが、さらに完全を期すため、光等方性基材フィルム(1)の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)設置側の面に、または／および、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)の無機質薄層(3)設置側の面に、これらの層(2)または層(3)の設置に先立ち、有機薬品処理、コロナ放電処理、オゾン存在下または不存在下の紫外線照射処理、低温プラズマ処理、アンカーコーティング層の形成などの密着性向上処理を施してもよい。

【0040】〈透明導電性シートの用途〉このようにして得られた透明導電性シートは、液晶表示素子の偏光板の下に重ね合わせる使い方をするインナータッチパネル用として、あるいは強誘電性高分子液晶表示素子用の透明導電性シートとして特に有用である。また通常の液晶表示素子の液晶セルの透明導電性シートとして用いることもできる。

【0041】インナータッチパネルを作製するときは、典型的には、上記の透明導電性シートと、相手方の透明導電性シート(ガラスを含む)とを、それら2枚のシートの透明導電層(4)側を対向させると共に、両シート間にたとえば0.02~1.0mm程度の厚みのドット・スペーサを介在させればよい。相手方の透明導電性シートとしては、上記と同じ層構成の透明導電性シートであってもよく、他の適当な透明導電性シートであってもよく、透明

電極付きのガラスであってもよい。すなわち本発明においては、対向する2枚の透明導電性シートのうち少なくとも一方の透明導電性シートとして、上記の透明導電性シートを用いる。このようにして得たインナータッチパネルは、液晶表示素子の入射光側の偏光板の下に粘着剤等を用いて貼着される。

【0042】強誘電性高分子液晶表示素子を作製するときは、典型的には、上記の透明導電性シートと、相手方の透明導電性シート(ガラスを含む)とを、それら2枚のシートの透明導電層(4)側を対向させると共に、両シート間に強誘電性高分子液晶層が介在配置されるようにすればよい。

【0043】通常の液晶表示素子を作製するときは、典型的には、上記の透明導電性シートと、相手方の透明導電性シート(ガラスを含む)とを、それら2枚のシートの透明導電層(4)側を対向させると共に、両シート間に液晶を封入して、液晶セルを作製すればよい。

【0044】

【実施例】次に実施例をあげて本発明をさらに説明する。以下「部」とあるのは重量部である。

【0045】実施例1~4、比較例1

光等方性基材フィルム(1)の一例である厚み100μmの流延製膜ポリカーボネートフィルムを準備した。

【0046】活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)の一例としてのウレタンアクリレート系の紫外線硬化型樹脂100部に、先に述べた式(1)、(2)、(3)または(4)よりなるモノマー(b)5部と、アセトフェノン系光開始剤3部とを配合した4種の組成物を準備した。用いたモノマー(b)は、(1)が日本化薬株式会社製の「KAYARAD R-128H」、(2)がダイセル化学工業株式会社製の「CYCLOMER A-200」、(3)が信越シリコン株式会社製のシランカップリング剤「KBM-503」、(4)が昭和電工株式会社製の「Karenz MOI」である。比較のため、モノマー(b)を配合しない樹脂液も調製した。

【0047】上記の光等方性基材フィルム(1)上に、上記の組成物からなる樹脂液をコーティングし、紫外線照射(積算光量1000mJ/cm²)により硬化させて、厚み12μmの活性エネルギー線(紫外線)硬化型樹脂硬化物層(2)を形成させ、120℃で10分間熱処理した。

【0048】ついで、得られた積層フィルムの硬化型樹脂硬化物層(2)上に、無機質薄層(3)の一例としての厚み90オングストロームのSiO₂層を形成させ、さらにその上からさらにITOをスパッタリングして、厚み500オングストロームの透明導電層(4)を形成させた。

【0049】ITO層に接着する熱硬化型シール剤にてITO面同士を貼り合わせ、120℃×60分間の条件で熱硬化型シール剤を硬化後、JIS K6854「接着剤はくり強さ試験方法」に準じた方法(90°剥離、巾25.4mm

m、引張速度5mm/min、長さ15mm)で、硬化型樹脂硬化物層(2)と無機質薄層(3)との界面における剥離強度を測定した(n=5)。結果を表1に示す。

*【0050】
【表1】

モノマー(b)の種類		剥離強度 (gf/inch)
比較例1	使用せず	117
実施例1	(1) 二重結合と水酸基含有	312
実施例2	(2) 二重結合とエポキシ基含有	349
実施例3	(3) 二重結合とアルコキシシラン基含有	409
実施例4	(4) 二重結合とイソシアネート基含有	438

【0051】表1から、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として、活性エネルギー線硬化型樹脂(a)に特定のモノマー(b)を特定量配合した組成物を用いることにより、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と無機質薄層(3)との界面における接着強度(剥離強度)が確実に向上することがわかる。

【0052】なお、ポリカーボネートフィルムに代えてポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、アモルファスポリオレフィンの各フィルムを用いたときも、同様の接着強度(剥離強度)が有意に向上し、かつ透明性が変わらないことが確認された。

【0053】実施例5、比較例2

図1は本発明の方法により得られる透明導電性シートの一例を示した模式断面図である。

【0054】光等方性基材フィルム(1)の一例として、ポリカーボネートを流延製膜して得た厚み100μmのフィルムを準備した。レターデーション値は4nm、550nmでの可視光線透過率は90%、ガラス転移点は135℃であった。

【0055】鋳型フィルム(M)として、厚み100μmのマット化ポリエステルフィルム(表面粗度0.01μm以下)と厚み100μmの平滑な透明ポリエステルフィルムとの2種を準備した。

【0056】わずかに間隙をあけて並行に配置した1対のロールに、上記の光等方性基材フィルム(1)と上記のマット化された鋳型フィルム(M)とを供給し、ロールの間隙に向けて、ノンソルベントタイプのウレタンアクリレート系の紫外線硬化型樹脂(a)100部に、先に述べた式(1)、(2)、(3)または(4)よりなるモノマー(b)5部と、ベンゾフェノン系光開始剤5部とを配合した組成物からなる樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、光等方性基材フィルム(1)と鋳型フィルム(M)との間に樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、積算光量1000mJ/cm²の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させることにより、厚み12μmの活性エネルギー線(紫外線)硬化型樹脂硬化物層(2)となし、さらに温度120℃で10分間熱処理を行った。

【0057】続いて、わずかに間隙をあけて並行に配置

した1対のロールに、上記で得た(1)/(2)/(M)の層構成を有する積層フィルムと上記の平滑な鋳型フィルム(M)とを供給し、積層フィルムの光等方性基材フィルム(1)側とその鋳型フィルム(M)との間に、上記と同じ樹脂液を吐出すると共に、両ロールを互いに喰い込む方向に回転させて、積層フィルムと鋳型フィルム(M)との間に樹脂液が挟持されるようにし、そのように挟持された状態で、積算光量1000mJ/cm²の条件で紫外線照射を行って樹脂液を硬化させることにより、厚み13μmの活性エネルギー線(紫外線)硬化型樹脂硬化物層(2)となし、さらに温度120℃で10分間熱処理を行った。

【0058】これにより、(M)/(2)/(1)/(2)/(M)よりなる層構成の積層フィルムが得られたので、爾後の適当な段階で鋳型フィルム(M)、(M)を剥離除去し、(2)/(1)/(2)の層構成を有する積層シートとなした。この積層シートのレターデーション値は8nm、表面硬度(JIS K5400、100g荷重)は3H、550nmでの可視光線透過率は89%であった。

【0059】上記の積層フィルムの片方の活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)側の両面に、スパッタリング法により、無機質薄層(3)の一例としての厚み90オングストロームのSiO₂層を形成させ、さらにその一方の面にさらにITOをスパッタリングして、厚み450オングストロームの透明導電層(4)を形成させた。透明導電層(4)の密着性は良好であった。

【0060】上記においては、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として活性エネルギー線硬化型樹脂(a)にモノマー(b)を配合しないときには、光等方性基材フィルム(1)と活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)との界面における密着性、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と無機質薄層(3)との界面における密着性の点で、品質がばらつく傾向があった。

【0061】これに対し、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)形成用の樹脂液として活性エネルギー線硬化型樹脂(a)にモノマー(b)を配合した組成物を用いたときは、光等方性基材フィルム(1)と活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)との界面における密着性、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と無機質薄層(3)

との界面における密着性が、いずれも顕著にすぐれていた。

【0062】このようにして得た(3)/(2)/(1)/(2)/(3)/(4)の層構成を有する透明導電性シートを2枚を用い、常法に従って、それら2枚のうち片方のシートの透明導電層(4)面に予めドット・スペーサを形成してから、2枚のシートの透明導電層(4)側を対向させてインナータッチパネルを作製した。

【0063】このインナータッチパネルにあっては、打鍵、ペン入力操作を繰り返したときに層間剥離を生ずることがなく、長寿命で、ユーザーの厳しい基準を十分に満たしていた。

【0064】得られたインナータッチパネルを、上面側偏光板/液晶セル/下面側偏光板の構成を有する液晶表示素子の上面側偏光板の下（または上面側偏光板/位相板/液晶セル/下面側偏光板の構成を有する液晶表示素子の位相板の下）に組み込んで液晶表示素子を作製し、その性能を評価したところ、上面側偏光板の上に透明タッチパネルを置く従来のタッチパネルに比し視認性が30～40%向上し、光透過量も顕著に向上することが判明した。また硬化型樹脂硬化物層(2)、(2)を設けてあるため、腰（剛性）、硬度、耐熱性、耐溶剤性、耐スクラッチ性、非透湿性が良好であった。

【0065】上記で得た(3)/(2)/(1)/(2)/(3)/(4)の層構成を有する透明導電性シート2枚の透明導電層(3)側*

*を対向させると共に、両シート間に強誘電性高分子液晶層が介在配置されるようにしてセルを作り、強誘電性高分子液晶表示素子を作製したときも、寿命は非常に好ましいものであった。

【0066】

【発明の効果】本発明の方法により得られた光等方性基材フィルム(1)/活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)/無機質薄層(3)/透明導電層(4)の層構成を含む透明導電性シートにあっては（ただし無機質薄層(3)は省略することもある）、光等方性基材フィルム(1)と活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)との界面における密着性、活性エネルギー線硬化型樹脂硬化物層(2)と無機質薄層(3)との界面における密着性がすぐれており、しかも品質のばらつきがない上、特別の工程を要しない。よって本発明は、透明導電性シートの工業的製造法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法により得られる透明導電性シートの一例を示した模式断面図である。

【符号の説明】

- (1) …光等方性基材フィルム、
- (2) …硬化型樹脂硬化物層、
- (3) …無機質薄層、
- (4) …透明導電層

【図1】

